



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Toru MIZUNO et al.

Application No.: 10/764,459

Filed: January 27, 2004

Docket No.: 118482

For: INKJET PRINTER AND MAINTENANCE METHOD THEREOF

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-027525 filed on February 4, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/amo

Date: April 26, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

20034450-01
U.S.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 4日
Date of Application:

出願番号 特願 2003-027525
Application Number:

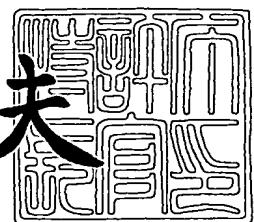
[ST. 10/C] : [JP 2003-027525]

出願人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2003年12月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PBR02110
【提出日】 平成15年 2月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/175
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業
株式会社内
【氏名】 水野 透
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業
株式会社内
【氏名】 佐々 雅彦
【特許出願人】
【識別番号】 000005267
【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100082500
【弁理士】
【氏名又は名称】 足立 勉
【電話番号】 052-231-7835
【選任した代理人】
【識別番号】 100109195
【弁理士】
【氏名又は名称】 武藤 勝典
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007102
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006582
【包括委任状番号】 0018483
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタ及びそのメンテナンス方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクジェットヘッドに供給するインクを収容するインクカートリッジと、

前記インクカートリッジに供給する加圧エアを発生させる加圧エア発生手段と、を備えるインクジェットプリンタであって、

前記加圧エア発生手段は、所定の圧力P1の加圧エアを発生させる高圧モードと、前記圧力P1よりも低い圧力P2の加圧エアを発生させる低圧モードとを備えることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】 前記加圧エアを用いて、前記インクの供給経路に溜まったエアを排出するエア排出手段と、

前記インクジェットヘッドから前記インクを吸引するインク吸引手段と、を備え、

前記エア排出手段を使用する際には、前記加圧エア発生手段を前記高圧モードとともに、

前記インク吸引手段を使用する際には、前記加圧エア発生手段を前記低圧モードとして、前記インクを加圧することを特徴とする前記請求項1に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 3】 前記エア排出手段は、予め加圧エア発生手段を動作させた状態で使用することを特徴とする前記請求項2に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 4】 前記インク吸引手段を使用する際に、少なくとも、前記インクの吸引を終了する時点で、前記加圧エア発生手段により、前記インクを加圧することを特徴とする前記請求項2又は3に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 5】 前記加圧エア発生手段は、エアポンプと前記エアポンプを駆動する駆動モータとから成るとともに、

前記エア排出手段を使用する際には、前記駆動モータの回転数を一定にして、前記駆動モータの駆動時間を前記エアポンプの性能に応じて制御することを特徴とする前記請求項2～4のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 6】 前記エアポンプの性能は、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生されるエア圧との相関特性に基づいて決められることを特徴とする前記請求項 5 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 7】 前記駆動時間は、更に前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項 5 又は 6 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 8】 前記インク吸引手段を使用する際には、前記エアポンプの性能に応じて、前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする前記請求項 5 ~ 7 のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 9】 前記エアポンプの性能は、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生されるエア圧との相関特性に基づいて決められることを特徴とする前記請求項 8 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 10】 前記回転数は、更に、前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項 8 又は 9 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 11】 エアポンプと前記エアポンプを駆動する駆動モータとから成る加圧エア発生手段を用いて、インクジェットプリンタにおけるインクの供給経路に溜まったエアを排出するエア排出工程と、

前記インクジェットプリンタが備えるインクジェットヘッドから前記インクを吸引するインク吸引工程と、を備えるインクジェットプリンタのメンテナンス方法であって、

前記エア排出工程を実行する際には、前記加圧エア発生手段が発生させる加圧エアの圧力を所定の圧力 P 1 とするとともに、

前記インク吸引工程を実行する際には、前記加圧エア発生手段が発生させる加圧エアの圧力を、前記 P 1 よりも低い P 2 とし、前記加圧エアにより、前記インクを加圧することを特徴とするインクジェットプリンタのメンテナンス方法。

【請求項 12】 前記エア排出工程において、前記駆動モータの回転数を一定にして、駆動モータの駆動時間を前記エアポンプの性能に応じて制御することを特徴とする前記請求項 11 に記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法。

【請求項 13】 前記駆動時間は、更に前記エアポンプの周辺温度に応じて制御

されることを特徴とする前記請求項12に記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法。

【請求項14】 前記インク吸引工程において、前記エアポンプの性能に応じて、前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする前記請求項11～13のいずれかに記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法。

【請求項15】 前記回転数は、更に、前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項14に記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットプリンタとそのメンテナンス方法に関し、特に、インクの供給経路に溜まったエアの排出や、印字ヘッドのクリーニング技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、複数色のインクカートリッジから供給する複数色のインクで文字や画像を印字可能な種々のインクジェットプリンタが実用に供されている。

チューブを介してインクを供給する方式のインクカートリッジでは、インクに正圧を付与するために、インク収容室に薄膜製の袋に入れたインクを収容し、袋の外側空間にエア室を形成し、そのエア室に加圧エアを供給するように構成されている。

【0003】

この加圧エアを発生させるエア供給系は、エアポンプ、このエアポンプを駆動する駆動モータ、エアポンプから延びるエアチューブ、エアチューブから複数のインクカートリッジへ分岐した複数の分岐通路、エアポンプの付近においてエアチューブに接続した圧力調整用の圧力レギュレータ又はリリーフバルブ、あるいはオリフィスなどを有する。

【0004】

例えば、上記のようなエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力調整用のリリーフバルブと、外気温を検出する外気温センサと、エアチューブ内の加圧エアの圧力を検出する圧力センサなどを設けておき、プリンタの使用前や使用後に加圧エアを発生させる場合に、外気温センサで検出した外気温に応じて、ポンプ駆動モータを駆動する駆動電圧を補正する技術が知られている（特許文献1参照）。

【0005】

また、インクジェット記録装置において、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力レギュレータと、複数の分岐通路に介設した複数の切替バルブを設ける技術が知られている（特許文献2参照）。

このようなエア供給系は、印字ヘッドのノズル群を清掃するために、ノズル群からインクを吸引する際に利用されてきた。つまり、ノズル群からインクを吸引する際に、インクを加圧することにより、インクの吸引を容易にするために用いられてきた。

【0006】

【特許文献1】

特許第2703647号公報

【特許文献2】

特開平10-138506号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

インクジェットプリンタのノズル群からインクを吸引する際に、エア供給系を用いてインクを加圧する場合、その圧力が高すぎると、インクが無駄に漏出してしまい、逆に、圧力が低すぎると、インクの吸引が充分に行えないという問題があった。

【0008】

また、上記のエア供給系は、インクの供給経路に溜まったエアを排出するために用いることができる。つまり、前記のエア供給系により、インクの供給経路を加圧した状態で、インクの供給経路の一部を一次的に開放すると、そこから、溜

まっていたエアを排出することができる。

【0009】

このように、インクの供給経路に溜まったエアを、エア供給系によりインクを加圧して排出しようとする場合、その圧力が不足する場合には、充分にエアを排出できず、エアの排出に長時間を要することがあり、逆に、加圧エアの圧力が高すぎる場合には、エアの排出口から無駄にインクが漏出したり、エア供給系が生じる騒音が大きくなるという問題があった。

【0010】

一般に、インクを吸引する場合に付加するエア圧の適正值は、主として、吸引キャップをヘッドから離した際にメニスカスが破壊されないようにするためにもので、インクの供給経路からエアを排出する場合に適切な値よりも低いため、エア供給系が発生するエア圧を、インクの吸引に適した値に設定すると、エア排出の際に、エア圧が不足し、エア排出を充分に行うことができなかつた。逆に、エア供給系が発生するエア圧を、エアの排出に適した値に設定すると、エア圧が高すぎ、インク吸引の際に、インクが無駄に漏出してしまうことがあつた。

【0011】

また、エア供給系が発生させる加圧エアの圧力やその流量は、周囲の温度や、エア供給系を構成するエアポンプの特性のばらつきにより変動することがあり、その場合には、インクの吸引や、インク供給経路からのエア排出において、上記のような問題が生じることがあつた。

【0012】

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、印字ヘッドのノズル群からのインクの吸引や、インクの供給経路に溜まったエアの排出において、無駄なインクの漏出がなく、上記インクの吸引やエアの排出を充分に行うことができ、エア供給系が生じる騒音を低減することができるインクジェットプリンタ及びそのメンテナンス方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

(1) 請求項1の発明は、インクジェットヘッドに供給するインクを収容する

インクカートリッジと、前記インクカートリッジに供給する加圧エアを発生させる加圧エア発生手段と、を備えるインクジェットプリンタであって、前記加圧エア発生手段は、所定の圧力P1の加圧エアを発生させる高圧モードと、前記圧力P1よりも低い圧力P2の加圧エアを発生させる低圧モードとを備えることを特徴とするインクジェットプリンタを要旨とする。

【0014】

本発明では、例えば、加圧エア発生手段を高圧モードとして、圧力P1の加圧エアを発生させ、その加圧エアを用いて、インクの供給経路に溜まったエア圧を排出することができる。この場合、インクの供給経路にかけるエア圧が高いため、充分にエアを排出することができる。

【0015】

また、例えば、加圧エア発生手段を低圧モードとして、圧力P2の加圧エアを発生させ、その加圧エアを用いて、印字ヘッドからインクの吸引を行うことができる。この場合、エア圧が高すぎることなく、且つ一定の圧力となるので、印字ヘッドから無駄なインクが漏出してしまうことがない。

【0016】

このように、本発明では、加圧エア発生手段が、高低2種類の加圧エアを発生させることができるので、例えば、インクの供給経路に溜まったエアを排出する場合と、印字ヘッドからインクを吸引する場合のそれぞれにおいて、適切なエア圧をかけることができる。

【0017】

その結果として、インクの供給経路からエアを充分に排出できなかったり、インク吸引の際に、無駄なインクが漏出したりすることがない。

(2) 請求項2の発明は、

前記加圧エアを用いて、前記インクの供給経路に溜まったエアを排出するエア排出手段と、前記インクジェットヘッドから前記インクを吸引するインク吸引手段と、を備え、前記エア排出手段を使用する際には、前記加圧エア発生手段を前記高圧モードとともに、前記インク吸引手段を使用する際には、前記加圧エア発生手段を前記低圧モードとして、前記インクを加圧することを特徴とする

前記請求項1に記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0018】

本発明では、エア排出手段を使用する際には、高い圧力P1の加圧エアを用いるので、インクの供給経路に溜まったエアを充分にエアを排出することができる。

また、インク吸引手段を使用する際には、低い圧力P2の加圧エアを用いるので、印字ヘッドから無駄なインクが漏出してしまうことがない。

【0019】

このように、本発明では、加圧エア発生手段が、高低2種類の加圧エアを発生させることができるので、インクの供給経路に溜まったエアを排出する場合と、印字ヘッドからインクを吸引する場合のそれぞれにおいて、適切なエア圧をかけることができる。

【0020】

その結果として、インクの供給経路からエアを充分に排出できなかったり、インク吸引の際に、無駄なインクが漏出したりすることがない。

(3) 請求項3の発明は、

前記エア排出手段は、予め加圧エア発生手段を動作させた状態で使用することを特徴とする前記請求項2に記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0021】

本発明では、エア排出手段を使用する時には、加圧エア発生手段により、インクの供給経路は加圧されている。そのため、ヘッドのインク供給経路内に外から空気が侵入したり、インクの供給経路から外（インク供給経路に溜まったエアを排出する経路）に出て混色したインクが、再びインクの供給経路に戻るようなことはない。

(4) 請求項4の発明は、

前記インク吸引手段を使用する際に、少なくとも、前記インクの吸引を終了する時点で、前記加圧エア発生手段により、前記インクを加圧することを特徴とする前記請求項2又は3に記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0022】

本発明では、インクの吸引を終了する時点で、加圧エア発生手段によりインクを加圧している。そのことにより、吸引キャップをヘッドから離した時に、印字ヘッドのノズルの中にインクが入りこんでしまう状態（ノズルの出口付近にインクが存在しない状態）となることがない。その結果として、本発明では、インク吸引手段を使用した後に、印字が正常に行えないようなことが生じない。

（5）請求項5の発明は、

前記加圧エア発生手段は、エアポンプと前記エアポンプを駆動する駆動モータとから成るとともに、前記エア排出手段を使用する際には、前記駆動モータの回転数を一定にして、前記駆動モータの駆動時間を前記エアポンプの性能に応じて制御することを特徴とする前記請求項2～4のいずれかに記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0023】

本発明では、エア排出手段を使用する際に、駆動モータの回転数を一定とする。そのため、周囲の温度や、エアポンプの性能のばらつきに応じて、駆動モータの回転数を変える方法のように、駆動モータの回転数が過大になることがない。その結果として、本発明では、駆動モータが生じさせる騒音を低く押さえることができる。

【0024】

また、本発明では、エアポンプの性能が低い（例えば、所定の回転数におけるエア圧が低い）場合は、駆動時間を長く設定し、逆に、エアポンプの性能が高い場合は、駆動時間を短く設定することができる。そのことにより、エア排出手段により排出するエア（及びエアとともに排出されるインク）の量を、一定の値にすることができます。

【0025】

その結果として、本発明では、インクの経路に溜まったエアを充分に排出することができ、また、無駄に多量のインクを排出してしまうことがない。

（6）請求項6の発明は、

前記エアポンプの性能は、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生されるエア圧との相関特性に基づいて決められることを特徴とする前記請求項5に記載

のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0026】

本発明は、エアポンプの性能を例示している。駆動モータの回転数とエアポンプで発生されるエア圧との相関特性は、例えば、予め（例えば、駆動モータをインクジェットプリンタに取り付ける前）に測定しておき、その結果を用いて、駆動時間の制御に用いることができる。

【0027】

(7) 請求項7の発明は、

前記駆動時間は、更に前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項5又は6に記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

一般に、エアポンプの周辺温度が変化すると、それにともなって、エアポンプが発生するエア圧も変化するが、本発明では、駆動時間をエアポンプの周辺温度に応じて制御するので、エアポンプの周辺温度が変化しても、エア排出手段が排出するエアの量を一定に保つことができる。

【0028】

そのことにより、本発明では、インクの経路に溜まったエアを充分に排出することができ、また、無駄に多量のインクを排出してしまうことがない。

(8) 請求項8の発明は、

前記インク吸引手段を使用する際には、前記エアポンプの性能に応じて、前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする前記請求項5～7のいずれかに記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0029】

本発明では、インク吸引手段を使用する際には、エアポンプの性能に応じて、エアポンプが発生させるエア圧が一定のエア圧となるように、駆動モータの回転数を制御する。

そのことにより、インク吸引手段を使用する際に、常に最適のエア圧をインクの経路にかけることができ、例えば、図10（b）～（d）に示す様に、インクジェットプリンタの印字ヘッド23Pのノズル23nから、適度にインクを膨らました状態とすることができます。

【0030】

つまり、エアポンプが発生させるエア圧をエアポンプの性能に応じて制御しない場合のように、エア圧が不足してインクをノズル23nから膨らますことができなかったり、エア圧が過大なために、多量のインクがノズル23nから漏出するようなことがない。

【0031】

この結果、本発明のインクジェットプリンタは、インクの吸引を適切に実行できるので、ノズルの詰まりが起こりにくいという効果を奏する。

(9) 請求項9の発明は、

前記エアポンプの性能は、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生されるエア圧との相関特性に基づいて決められることを特徴とする前記請求項8に記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

【0032】

本発明は、エアポンプの性能を例示している。駆動モータの回転数とエアポンプで発生されるエア圧との相関特性は、例えば、予め（例えば、駆動モータをインクジェットプリンタに取り付ける前）に測定しておき、その結果を用いて、駆動モータの回転数の制御に用いることができる。

【0033】**(10) 請求項10の発明は、**

前記回転数は、更に、前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項8又は9に記載のインクジェットプリンタを要旨とする。

一般に、エアポンプの周辺温度が変化すると、それにともなって、エアポンプが発生するエア圧も変化するが、本発明では、駆動モータの回転数をエアポンプの周辺温度に応じて制御するので、エアポンプの周辺温度が変化しても、エアポンプが発生させるエア圧を常に一定に保つことができる。

【0034】

従って、本発明では、エアポンプの周辺温度が変化しても、エア圧が一定であるので、インクの吸引を常に適切に行うことができる。

(11) 請求項11の発明は、

エアポンプと前記エアポンプを駆動する駆動モータとから成る加圧エア発生手段を用いて、インクジェットプリンタにおけるインクの供給経路に溜まったエアを排出するエア排出工程と、前記インクジェットプリンタが備えるインクジェットヘッドから前記インクを吸引するインク吸引工程と、を備えるインクジェットプリンタのメンテナンス方法であって、前記エア排出工程を実行する際には、前記加圧エア発生手段が発生させる加圧エアの圧力を所定の圧力P1とするとともに、前記インク吸引工程を実行する際には、前記加圧エア発生手段が発生させる加圧エアの圧力を、前記P1よりも低いP2とし、前記加圧エアにより、前記インクを加圧することを特徴とするインクジェットプリンタのメンテナンス方法を要旨とする。

【0035】

本発明は、前記請求項2の発明と同様の効果を奏する。

(12) 請求項12の発明は、

前記エア排出工程において、前記駆動モータの回転数を一定にして、前記駆動モータの駆動時間を前記エアポンプの性能に応じて制御することを特徴とする前記請求項11に記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法を要旨とする。

【0036】

本発明は、前記請求項5の発明と同様の効果を奏する。

(13) 請求項13の発明は、

前記駆動時間は、更に前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項12に記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法を要旨とする。

【0037】

本発明は、前記請求項7の発明と同様の効果を奏する。

(14) 請求項14の発明は、

前記インク吸引工程において、前記エアポンプの性能に応じて、前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする前記請求項11～13のいずれかに記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法を要旨とする。

【0038】

本発明は、前記請求項8の発明と同様の効果を奏する。

(15) 請求項15の発明は、

前記回転数は、更に、前記エアポンプの周辺温度に応じて制御されることを特徴とする前記請求項14に記載のインクジェットプリンタのメンテナンス方法を要旨とする。

【0039】

本発明は、前記請求項10の発明と同様の効果を奏する。

【0040】**【発明の実施の形態】**

以下に本発明のインクジェットプリンタ及びそのメンテナンス方法の実施の形態の例（実施例）を説明する。本実施の形態は、プリンタ機能とコピー機能とスキャナ機能とファクシミリ機能と電話機能を有する多機能装置に本発明を適用した場合のものである。

(実施例)

a) まず、本実施例の多機能装置の全体構成を説明する。図1に示すように、多機能装置1は、後端部に給紙装置2が設けられ、その給紙装置2の前側の上側にコピー機能などのための原稿読み取り装置3が設けられ、その原稿読み取り装置3の下側全体にプリンタ機能などを実現するインクジェットプリンタ4が設けられている。インクジェットプリンタ4の前側には、印字した用紙の排紙用テーブル5が設けられている。

【0041】

原稿読み取り装置3（図示略）は、後端部の水平軸により上下揺動可能に構成され、上部カバー3aを上側に開けると、原稿を載置する載置用ガラスが設けられ、その載置用ガラスの下側に原稿読み取り用のイメージスキャナ装置が設けられている。その原稿読み取り装置3を手で上側に開けて、インクジェットプリンタ4のインクカートリッジ40～43を交換したり、印字機構部10のメンテナンスを行なう。図1に示すように、給紙装置2の前側にインクジェットプリンタ4が設けられている。

【0042】

b) 次に、インクジェットプリンタ4の構成を説明する。

図2～図4、及び図7に示すように、このインクジェットプリンタ4は、給紙装置2から供給される用紙（例えば、A4版やレターサイズの用紙）に印字ヘッド23Pにより印字する印字機構部10と、印字ヘッド23Pのメンテナンス処理を行うメンテナンス機構部11と、印字機構部10にインクカートリッジ40～43からのインクを供給するインク供給部12と、インクカートリッジ40～43に加圧エアを供給する加圧エア供給部13等からなる。

【0043】

先ず、印字機構部10について説明する。

図2、図4に示すように、印字機構部10は、用紙にアクセス可能な開口部を設けた補強天板を含む偏平な箱状の印字ユニットフレーム20内に収容されている。前記フレーム20内の後側のガイド軸21と前側のガイドレール22の左右両端部が右側壁20aと左側壁20bとに夫々固定され、キャリッジ23と印字ヘッド23Pがガイド軸21とガイドレール22とで左右移動自在に案内支持され、キャリッジ駆動モータ24によりタイミングベルトを介して、ガイド軸21とガイドレール22に沿って左右に往復移動可能である。尚、キャリッジ23の前端側に印字ヘッド23Pが連結固定され、キャリッジ23はガイド軸21で案内され、印字ヘッド23Pはガイドレール22で案内される。

【0044】

図2、図4に示すように、印字ヘッド23Pの下面には、4色のインク色に対応する4列のインクジェットノズル列23a～23dが設けられ、各ノズル列には多数のインクジェットノズル23n（図10参照）が設けられている。ブラック用のノズル列23aとシアン用のノズル列23bとが接近しており、マゼンタ用のノズル列23cとイエロー用のノズル列23dとが接近している。各インクジェットノズルは圧電素子アクチュエータにより駆動されてインク滴を噴射する。尚、印字ヘッド23Pは発熱素子駆動方式の印字ヘッドでもよい。

【0045】

また、印字ヘッド23Pの右側（図4における右側）には、図5に示すように

、エア排出機構28が設けられている。このエア排出機構28は、印字ヘッド23Pにおける4色のインクの経路にそれぞれ連通した、4本のエア排出管28a1～a4を備えている。そして、エア排出管28a1～a4には、それぞれ、エア排出管28a1～a4を開閉する閉止弁28b1～b4と、閉止弁28b1～b4を開閉させるバルブロッド28c1～c4が設けられている。

【0046】

上記閉止弁28b1～b4は、バルブロッド28c1～c4が下がり、弁上部28d1～d4が、バネ28e1～e4により弁下部28f1～f4に押し付けられた状態では、エア排出管28a1～a4を閉じており、逆に、バルブロッド28c1～c4が、後述するメンテナンス機構30のリリースロッド34a1～a4により突き上げられると、弁上部28d1～d4は押し上げられ、弁上部28d1～d4と弁下部28f1～f4との間に隙間が生じることにより、エア排出管28a1～a4は開放された状態となる。

【0047】

尚、エア排出機構28は、後述するメンテナンス機構部11とともに、エア排出手段を構成する。

ガイド軸21の下側にメインの搬送ローラ（レジストローラ）25（図3参照）が配設されて夫々回転可能に枢支され、用紙送りモータ26によりギヤ機構27を介して所定回転方向に回転され、給紙装置2から給紙された用紙を、印字ヘッド23Pの直ぐ下側を略水平状に移動させながら前方の給紙方向に搬送し、排紙テーブル5に排紙する。

【0048】

次に、メンテナンス機構部11について簡単に説明する。

図4に示すように、印字ユニットフレーム20内の右端部に底部付近に、メンテナンスケース30が配置されている。

このメンテナンスケース30には、図6に示すように、薄いゴム製のワイパー刃31が立向きに配設され、その右側に1対のゴム製のヘッドキャップ32が上向きに配設されている。また、ヘッドキャップ32の右側には、4本の棒状のリリースロッド34a1～a4が立設されている。

【0049】

更に、メンテナンスケース30には、上記ワイパープレード31、ヘッドキャップ32、リリースロッド34a1～a4、及び吸引ポンプ（チューブポンプ200）の駆動源となるメンテナンスマータ33と、メンテナンスマータ33の駆動力を各部材に伝達する、遊星ギヤ35、ギヤ36、ギヤ37等から成る駆動機構を備えている。

【0050】

また、ヘッドキャップ32には、切換弁201を介して、吸引ポンプ200に連通した吸引管が設けられており、このヘッドキャップ32が印字ヘッド23Pの下面に押し当てられた際には、印字ヘッド23Pのノズル23nからインクを吸引することができる。

【0051】

ワイパープレード31、ヘッドキャップ32、及びリリースロッド34a1～a4には、駆動機構において、遊星ギヤ35がギヤ37と噛み合った状態で、メンテナンスマータ33から駆動力を伝えられる。詳しくは、メンテナンスマータ33が図6に示す実線矢印方向（時計方向）に正回転すると、遊星ギヤ35がギヤ37と噛み合って、カム体202が反時計方向に回転し、ブレード昇降機構を介してワイパープレード31が上下動し、更に正回転すると、キャップ昇降機構を介してヘッドキャップ32が上下動し、更に正回転すると、リリースロッド昇降機構を介してリリースロッド34a1～a4が上下動する。この際、メンテナンスマータ33が正回転するに伴い切換弁201が運動して、ヘッドキャップ32が上昇したときには、そのヘッドキャップ32を吸引ポンプ200に連通させ、リリースロッド34a1～a4が上昇したときには、そのリリースロッド34a1～a4を吸引ポンプ200に連通させる位置に切り換えられる。

【0052】

一方、上記吸引ポンプ200は、駆動機構において、遊星ギヤ35がギヤ36と噛み合った状態で、メンテナンスマータ33から駆動力を伝えられる。つまり、メンテナンスマータ33が図6に示す点線矢印方向（反時計方向）に逆回転すると、遊星ギヤ35がギヤ36と噛み合ってメンテナンスマータ33の逆回転と

ともに吸引ポンプ200が点線矢印の方向（時計方向）に回転駆動される。

【0053】

尚、上記ワイパープレード31、ヘッドキャップ32、メンテナンスマータ33、キャップ昇降機構は、インク吸引手段を構成する。また、上記メンテナンスマータ33、リリースロッド昇降機構、及びリリースロッド34a1～a4は、エア排出手段の一部を構成する。

【0054】

次に、インク供給部12について説明する。

インク供給部12の前側には、ブラックのインクカートリッジ40と、シアンのインクカートリッジ41と、マゼンタのインクカートリッジ42と、イエローのインクカートリッジ43とが左側から順次配設されている。図2及び図3に示すように、インクカートリッジ40～43の各々において、カートリッジケース内にはその略全域に可撓性の膜材40a～43aが張られ、この膜材40a～43aにより下側のインク収容室40b～43bと上側の空気室40c～43cとに仕切られている。インク収容室40b～43bには夫々インクが収容され、空気室40c～43cには大気が流入している。前記のインクカートリッジ40～43のインク収容室40b～43bには、夫々ブラックインクBI、シアンインクCI、マゼンタインクMI、イエローインクYIが収容されている。

【0055】

図2、図3、図7に示すように、これらインクカートリッジ40～43を装着する装着部の奥側には、夫々、インク針44が前方突出状に設けられている。各インク針44の基端部は、対応する専用のインク供給チューブ45～48を介して印字ヘッド23Pに接続されている。インク供給チューブ45、46はその途中部から上下に重なるように束ねられ、インク供給チューブ47、48もその途中部から上下に重なるように束ねられている。

【0056】

図3に示すように、印字ヘッド23Pは、インクカートリッジ40～43よりも水頭差Hだけ高い位置に配設され、インクカートリッジ40～43を夫々所定の装着部に装着した場合、インク針44の先端部が膜材40a～43a後端部を

挿通してインク収容室40b～43bに達し、インク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YI が夫々専用のインク供給チューブ45～48を経て印字ヘッド23Pに供給される。こうして、印字ヘッド23Pのノズル列23a～23dのノズル23nには、インク供給チューブ45～48を介して供給されたインクBI, CI, MI, YI が充填される。図10 (a) に示すように、水頭差Hによる負圧が生じるため、各ノズル23nには内側に湾曲する整ったメニスカスが形成される。

【0057】

次に、加圧エア供給部（加圧エア発生手段）13について説明する。

図2、図7に示すように、左端側のインクカートリッジ40の左側には、ダイヤフラムポンプからなるエアポンプ55を駆動する駆動モータ50が下向きに設けられ、この駆動モータ50の下側に、底壁付きの内歯ギヤ51が枢支軸52により回転可能に枢支されている。駆動モータ50の駆動軸のピニオンギヤ53が内歯ギヤ51に噛合し、内歯ギヤ51の底壁には偏心カム51bが一体形成され、ピニオンギヤ53の歯数と内歯ギヤ51の歯数の比は1：4である。偏心カム51bは、図8に示す様に、コンロッド54の右端（図8における右端）付近に形成された連結孔54aに、所定の遊び（GAP）を残しつつ、摺動自在に外嵌され、コンロッド54の端部54bはエアポンプ55のダイヤフラム56に連結されている。

【0058】

このコンロッド54は若干長めに形成されているので、コンロッド54が最も右側（図8における右側）に移動した状態（図8の状態）でも、コンロッド54の端部54bは、ダイヤフラム56を1～2mm程度左側に押し込んでいる。そして、押し込まれたダイヤフラム56の反発力により、コンロッド54には右向きの力が懸かり、偏心カム51bは連結孔54aの左側に押し付けられ、偏心カム51bと連結孔54aとのGAPは、連結孔54aの右側に生じている。

【0059】

また、コンロッド54が図8以外の状態のときは、コンロッド54は一層ダイヤフラム56を左側に押し込むので、コンロッド54には一層右向きの反発力が加わり、偏心カム51bは連結孔54aの左側に押し付けられ、やはり、偏心カ

ム51bと連結孔54aとのGAPは連結孔54aの右側に生じている。つまり、偏心カム51bは常に、連結孔54aの左側に押し付けられており、偏心カム51bと連結孔54aとのGAPは常に、右側に生じている。

【0060】

そのことにより、本実施例では、エアポンプ55の駆動時に、偏心カム51bが連結孔54aの各部に衝突し、騒音を発するようなことが起こらない。

内歯ギヤ51の上端には、1のみのスリットが設けられた鍔部51aが一体的に形成されている。この鍔部51aを検出するフォトインタラプタからなるエンコーダ62が設けられ（図11参照）、駆動モータ50が4回転する毎にエアポンプ55が1往復動作し、エアポンプ55が1往復動作する毎にエンコーダ62から1つの検出パルス信号が制御装置70に出力される。

【0061】

また、加圧エア供給部13には、エアポンプ55の周辺の温度を検出するサーミスタ82も設けられている（図11参照）。

このエアポンプ55には、図7、図9に示す様に、排気弁と吸気弁とが設けられ、排気弁に連通した吐出管には可撓性のエア供給管57（例えば、内径は約1mm）が連結され、エア供給管57には4つの分岐部材58が所定間隔おきに取付けられ、各分岐部材58の分岐端部には、コイルバネ59で弾性付勢された圧着パッド60が夫々取付けられている。

【0062】

エアポンプ55の吐出管55a（図7、図11参照）には、図9に示す様に、分岐部材58を介してオリフィス61が固着され、このオリフィス61は、エア供給管57の内径よりも十分に小さい内径（例えば、約0.5mm）の絞り通路を有し、その絞り通路を介して常に大気に連通している。それ故、インクカートリッジ40～43を夫々所定の装着部に装着した場合、エアポンプ55からエア供給管57に供給された加圧エアは、圧着パッド60を介してインクカートリッジ40～43の空気室40c～43cに夫々供給される。

【0063】

各分岐部材58を接続するエア供給管57は、図7に示す様に、黒インクカ

トリッジとシアンインクカートリッジにエアを分岐する分岐部材58間を接続するエア供給管57aと、そこから先のインクカートリッジ間を接続するエア供給管57bとに分けられる。黒インクカートリッジの幅が他のインクカートリッジに比べて広いため、エア供給管57aはエア供給管57bよりも少し長い。そこで、エア供給管57aを例えば青色としたとき、エア供給管57bを青色とは異なる色、例えば白色として間違いを防止し、組み立て時の効率化を図っている。

【0064】

エアポンプ55が作動していない状態では、空気室40c～43cには、エア供給管57とオリフィス61を介して大気圧が作用する。メンナンス処理の際、駆動モータ50が回転駆動されると、ピニオンギヤ53と内歯ギヤ51と偏心カム51bを介してダイヤフラム56が左右に往復駆動されるので、エアポンプ55が作動し、加圧エアが発生する。この加圧エアの圧力は、後述するエア排気工程においては、P1（約180mmAq）であり（高圧モード）、インク吸引工程においては、P2（約95mmAq）である（低圧モード）。尚、どちらの圧力であっても、メニスカスは破壊されない値となっている。

【0065】

この加圧エアが、インク吸引工程において、インクカートリッジの空気室40c～43cに作用すると、水頭差H分の負圧が打ち消され、各ノズルの先端からインクが膨らむ状態になる（図10（b）～（d）参照）。エアポンプ55で発生した加圧エアは、オリフィス61から排気されて圧力調整され、エア供給管57内のエア圧は、モータ回転数と外気温度に応じた圧力となる。

【0066】

図11（b）に示すように、オリフィス61は横向きの穴であり、オリフィス61の周囲に立設されたひさし部分61aがあるためゴミ、埃、作業時の汚れに強い。このひさし部分61aは、オリフィス61を正面（図11（b）の右側）から見た図11（c）に示すように、オリフィス61の上方及び下方に形成されており、左右の部分は切り欠かれている。このため、オリフィス61の正面に、何らかの物体が押し付けられたときでも、上記の切り欠き部分があることにより、オリフィス61が塞がってしまうことがない。また、ひさし部分61aは、オ

リフィス61の上方を覆っているため、上から落下してくるゴミ、埃がオリフィス61の出口に詰まることを防止できる。

【0067】

次に、この多機能装置1の制御系について説明する。

図12に示すように、この多機能装置1の制御装置70は、CPU71とROM72とRAM73を含むコンピュータ、ASIC74（Application Specified Integrated Circuit）、電話回線により外部と通信する為のモデム75及び網制御装置76（NCU:Network Control Unit）、パネルインターフェイス77、メモリインターフェイス78、パラレルインターフェイス79、USBインターフェイス80、データ転送用のバス81などを有し、図示のように制御対象の機器と接続されている。ROM71には、多機能装置1の前記の複数の機能を達成する為の種々の制御プログラムが格納されている。尚、RAM72は2次電池にてバックアップされて記憶情報を保持する。

【0068】

メンテナンス機構部11のメンテナンスマータ33は駆動回路33aを介してバス81に接続され、加圧エア発生機構のポンプ駆動モータ50（DCモータ）はPWM方式で制御する駆動回路50aを介してバス81に接続され、エアポンプ55の周辺温度を検出するサーミスタ82はA/D変換器82aを介してバス81に接続され、エアポンプ55の往復動作を検出するエンコーダ62はバス81に接続されている。

パネルインターフェイス77には、この多機能装置1の操作パネル83とそのLCD84（液晶表示装置）が接続され、メモリインターフェイス78には、第1，第2，第3スロット85～87が接続され、これら第1，第2，第3スロット85～87にはコンパクトフラッシュ（R）、スマートメディア（R）、メモリースティック（R）等からなる第1，第2，第3外部メモリ85a～87aが着脱可能に装着される。パラレルインターフェイス79にはデータ送受信用のパラレルケーブルが接続され、USBインターフェイス80にはデータ送受信用のUSBケーブルが接続されている。

【0069】

c) 次に、インクジェットプリンタ4のメンテナンス機構部11により、印字ヘッド23Pからインクを吸引する処理（インク吸引工程）の概略を説明する。

4つのインクカートリッジ40～43が図2に示す所定の位置に夫々装着された場合、インク針44の先端部が膜材40a～43aの後端部を挿通してインク収容室40b～43bに到達し、インク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YIが専用のインク供給チューブ45～48を経て印字ヘッド23Pに供給され、印字ヘッド23Pのノズル列23a～23dのノズル23nに充填される。

【0070】

図10(a)に示すように、水頭差Hにより発生する負圧により、各ノズル23nの先端部には、ノズル内側に湾曲する印字に適切なメニスカスが夫々形成されている。尚、図10には、ノズル列23a, 23bにおける1つのノズル23nだけを図示してある。

【0071】

インク吸引処理を行う場合には、印字ヘッド23Pを図2に示すメンテナンス位置に移動させた後、図10(b)に示すように、メンテナンスマータ33を正回転させてヘッドキャップ32を作用位置まで上昇させて印字ヘッド23Pに密着状にキャップする。

【0072】

次に、この状態でポンプ駆動モータ50を駆動する。エアポンプ55が駆動されると、エアポンプ55から所定圧P2（約95mmAq）に加圧された加圧エアがエア供給管57を通して各インクカートリッジ43～43の空気室40c～43cに作用する。尚、このときのエア圧P2は、後述するエア排出工程におけるエア圧P1より低く、加圧エア供給部13は低圧モードにある。

【0073】

その後、所定時間（例えば、約5秒）が経過したときには、その加圧エアのエア圧P2がインク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YIに作用し、ノズル列23a～23dの各ノズル23nの先端からインクが膨らんだ状態（加圧ページ処理の完了状態）となる。この状態で、メンテナンスマータ33を逆回転させて吸引ポンプ200を動作させることにより、ノズル23nからインクを吸引す

することができる。こうして、ヘッドキャップ32内の圧力が負圧でない状態の下で、インク吸引処理を行うことができる。

【0074】

次に、図10(c)に示すように、所定時間が経過したときに、メンテナンスマータ33を正回転させることにより、密着状のヘッドキャップ32を印字ヘッド23Pから外し、ワイパーブレード31を作用位置まで上昇させる。

このとき、ヘッドキャップ32内の圧力が負圧でないため、ノズル23nの回りに付着していた他色のインクやエアがノズル23n内へ混入することがなく、印字時における混色や色抜けを確実に防止できる。この状態で、図10(d)に示すように、印字ヘッド23Pを左方へ移動させて、ワイパーブレード31により、印字ヘッド23Pのヘッド面の拭き取りが行われる。そして、最終的に、メンテナンスマータ33を駆動させてワイパーブレード31を元の待機位置に下降させ、ポンプモータ50の駆動が停止される。

【0075】

このワイパーブレード31による拭き取りの際にも、加圧エアが作用した状態なので、拭き取ったインクが他のノズル23n内に入り込むこともない。各ノズル23nに作用していた加圧エアのエア圧が解消された場合、図10(e)に示すように、各ノズル23nには、ノズル内側に湾曲する印字に適切なメニスカスが夫々形成される。このメンテナンス処理が終了してから、印字データに基づく印字処理が実行され、給紙装置2から給紙された用紙にカラー画像が綺麗に印字される。

【0076】

このように、メンテナンス処理に際しては、エアポンプ55で発生させたエア圧P2の加圧エアを各ノズル23nに作用させた状態で、インク吸引処理を行うので、インク吸引処理後の印字時に混色や色抜けを確実に防止することができる。

【0077】

d) 次に、インクジェットプリンタ4のメンテナンスマニピュレーター11により、インク供給チューブ45～48や、印字ヘッド23Pに溜まったエアを排出する処理

(エア排出処理) の概略を説明する。

エア排出処理を行う場合には、印字ヘッド23Pを図2に示すメンテナンス位置に移動させた後、エアポンプ55を駆動させると、エアポンプ55から所定圧P1(約180mmAq)に加圧された加圧エアがエア供給管57を介して各インクカートリッジ43～43の空気室40c～43cに作用する。尚、このときのエア圧P1は、インク吸引工程におけるエア圧P2より高く、加圧エア供給部13は、高压モードにある。

【0078】

その後、所定時間(例えば、約5秒)が経過したときには、その加圧エアのエア圧P1がインク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YIに作用し、インクジェットヘッド23P内における各色インクの経路も加圧される。

その後、メンテナンスマータ33を正回転させることにより、メンテナンス機構部11のリリースロッド34a1～a4を上昇させると、それに伴ってバルブロッド28c1～c4は押し上げられる。すると、閉止弁28b1～b4の弁上部28d1～d4は押し上げられ、弁下部28f1～f4との間に隙間が生じ、エア排出管28a1～a4は開放される(図5参照)。

【0079】

この時、加圧されていた、インクジェットプリンタ23P内のインク経路からは、その中に溜まっていたエアが、エア排出管28a1～a4を経て排出される。

また、この状態で、メンテナンスマータ33を逆回転させることにより、吸引ポンプ200を例えれば1回転毎に1秒の休止期間をおいて間欠的に回転させると、エア排出管28a1～a4を通ってエアとともに漏れ出たインクがリリースロッド34a1～a4及び切換弁201を介して吸引ポンプ200に吸引される。

【0080】

エアの排出が終了すると、再びメンテナンスマータ33を所定量正回転させ、リリースロッド34a1～a4を下降させる。すると、閉止弁28b1～b4の弁上部28d1～d4は、バネ28e1～e4により下方に押し下げられ、弁下部28f1～f4に押し付けられることにより、閉止弁28b1～b4は閉の状

態となる。

【0081】

最後に、エアポンプ55を停止し、各色インクの経路に加えていた加圧を終了する。

e) 次に、本実施例のインクジェットプリンタ4が実行するメンテナンス方法の処理を図13のフローチャート及び図14の動作シーケンス図を用いて説明する。尚、図14の動作シーケンス図は、後述するステップ110～160のエア排気工程と、ステップ170～210のインク吸引工程とを連続して行った場合の図である。

【0082】

まず、メンテナンス処理に入る前（例えば、エアポンプ55をインクジェットプリンタ4に組み付ける前）に、エアポンプ55の性能を求めておく。具体的には、駆動モータ50の回転数とエアポンプ55で発生されるエア圧との相関を示すエアポンプ相関特性を求めておく。

【0083】

また、メンテナンス処理に入る前に、エアポンプ55の周辺温度と、エアポンプの性能との相関特性である温度相関特性を求めておく。具体的には、エアポンプ55の周辺温度と、駆動モータ50を所定の回転数（エア排出工程で用いられる回転数）で、所定時間駆動させた場合の、標準的なエアポンプ（エアポンプ55と同種のポンプであって、平均的な特性を有するもの）が発生させるエア圧との相関を示す相関特性を求めておく。

【0084】

メンテナンス処理のステップ100では、エア排出工程を実行するか否かを判断する。具体的には、操作者が操作パネル83にて、エア排出工程の実行を入力している場合は、肯定判断（YES）となり、ステップ110に進む。一方、操作者が操作パネル83にて、エア排出工程の実行を入力していない場合は、否定判断（NO）となり、ステップ170に進む。

【0085】

また、このステップ100では、予め定められた条件（例えば、前回エア排出

工程を実行した時点から、一定期間以上、例えば1ヶ月経過しているか等の条件) を満たす場合は、肯定判断を行い、その条件を満たさない場合は、否定判断を行うものであってもよい。

【0086】

ステップ110では、エア排出工程において、排出するエア量が一定値となるように、エアポンプ55の性能、及びエアポンプ55の周辺温度に基づき、駆動モータ50を連続して駆動させる時間である連続駆動時間を設定する。

具体的には、実際にインクジェットプリンタ4に組み込まれているエアポンプ55の性能を、予め求めておいたエアポンプ相関特性にあてはめ、駆動モータ50を所定の回転数（標準温度（例えば25°C）において標準的なエアポンプにエア圧P1を発生させる回転数）で駆動した場合に、エアポンプ55が発生させるエア圧を算出する。そして、このエア圧を用いて、所定のエア量（例えば0.15cc）を排出させるのに要する連続駆動時間の概算値を算出する。この計算には、例えば、予め作成しておいた、エア圧と、所定のエア量を排出するのに要する連続駆動時間との検量線を用いることができる。

【0087】

このようにして算出した連続駆動時間の概算値は、所定温度（エアポンプ相関特性を求めたときの温度）の下での値であるので、次に、エアポンプ55の周辺温度に基づく補正を行う。具体的には、サーミスタ82で検出したエアポンプ55付近の温度を、予め求めておいた温度相関特性に当てはめて、上記所定温度の場合と比べて、エアポンプ55が発生させるエア圧がどれくらい変動しているかを求める。そして、その変動幅に応じて、例えば、エア圧が温度の影響で低下している場合は、連続駆動時間を長めに補正し、逆に、エア圧が増加している場合は、連続駆動時間を短めに補正する。

【0088】

ステップ120では、時刻T0（図14）にて駆動モータ50の駆動を開始させ、エアポンプ55によるエアの供給を開始する。すると、各インクカートリッジ43～43の空気室40c～43cが膨張し、インク収容室40b～43b内、更には、インクジェットヘッド23内のインクの経路が加圧される。時刻T1

において、インクの経路の圧力は一定値（P1）に達する。このときの圧力P1は、後述するインク吸引工程における圧力P2よりも高く、加圧エア供給部13は高压モードである。

【0089】

このステップ120における駆動モータ50の回転数は、エア排出時の回転数として予め設定された回転数（エア排出時回転数）であり、エアポンプ55の動作によって発生する騒音レベルが使用環境で許容されるレベル以下で、できる限り高い回転数に設定された固定値である。

【0090】

ステップ130では、印字ヘッド23Pを図2のメンテナンス位置に移動させ、そのインク経路に溜まったエアの排出を開始する。つまり、時刻T1～T2において、メンテナンス機構部11のリリースロッド34a1～a4を上昇させ、エア排出管28a1～a4の閉止弁28b1～b4を開の状態にする。

【0091】

すると、前記ステップ120にて、インクジェットヘッド23P内のインクの経路は加圧されていたので、インクジェットヘッド23P内のインクの経路に溜まっていた空気は、エア排出管28a1～a4から排出される（図5参照）。

ステップ140では、前記ステップ130にて排気を開始してから、所定時間が経過したかを判断する。YESの場合はステップ150に進み、NOの場合はステップ140に留まる。

【0092】

ステップ150では、インクジェットヘッド23Pからの排気を終了する。つまり、時刻T3において、メンテナンス機構部11のリリースロッド34a1～a4を下降させることにより、エア排出管28a1～a4の閉止弁28b1～b4を閉の状態にする（図5参照）。

【0093】

ステップ160では、時刻T3にて、駆動モータ50の駆動を停止させ、エアポンプ55によるエアの供給を終了する。つまり、インクの経路に対する加圧を停止する。すると、時刻T4にて、インクの経路に加えられた圧力は0となる。

尚、前記ステップ110～160はエア排出工程である。

【0094】

一方、前記ステップ100にてNOと判断された場合は、ステップ170に進む。このステップ170では、インク吸引工程を実行するか否かを判断する。

具体的には、操作者が操作パネル83にて、インク吸引工程の実行を入力している場合は、肯定判断（YES）となり、ステップ180に進む。一方、操作者が操作パネル83にて、インク吸引工程の実行を入力していない場合は、否定判断（NO）となり、ステップ220に進む。

【0095】

また、このステップ170では、予め定められた条件（例えば、一定期間以上インクジェットプリンタ4が使用されていない等）を満たす場合は、肯定判断を行い、その条件を満たさない場合は、否定判断を行うものであってもよい。

ステップ180では、インク吸引工程において、エアポンプ55が発生するエア圧が一定の圧力P2となるように、エアポンプ55の性能、及びエアポンプ55の周辺温度に基づき、駆動モータ50の単位時間当たりの回転数を設定する。尚、ここで、目標とする圧力P2は、エア排出工程において発生するエア圧P1より低く、低圧モードに対応するエア圧である。

【0096】

具体的には、実際にインクジェットプリンタ4に組み込まれているエアポンプ55で発生させたいエア圧（P2）を、予め求めておいたエアポンプ相関特性にあてはめ、そのエア圧P2を発生させるのに要する駆動モータ50回転数の概算値を求める。

【0097】

このようにして求めた回転数の概算値は、所定温度（エアポンプ相関特性を求めたときの温度）の下での値であるので、次に、エアポンプ55の周辺温度に基づく補正を行う。具体的には、サーミスタ82で検出したエアポンプ55付近の温度を、予め求めておいた温度相関特性に当てはめて、上記所定温度の場合と比べて、エアポンプ55が発生させるエア圧がどれくらい変動しているかを求める。そして、その変動幅に応じて、例えば、エア圧が温度の影響で低下している場

合は、回転数を高めに補正し、逆に、エア圧が増加している場合は、回転数を短めに補正する。

【0098】

ステップ190では、印字ヘッド23Pを図2のメンテナンス位置に移動させてから、図10（b）に示す様に、時刻T4～T5にかけて、メンテナンス機構部11のヘッドキャップ32を作用位置まで上昇させて印字ヘッド23Pに密着状にキャップする。そして、時刻T5にて、吸引ポンプ200により、各ノズル23nから、インクの吸引を開始する。吸引ポンプ200による負圧は、時刻T6において一定値に達する。

【0099】

ステップ200では、前記ステップ180にて設定した回転数を用いて、時刻T6にて、駆動モータ50の駆動を開始させ、エアポンプ55によるエアの供給を開始する。すると、各インクカートリッジ43～43の空気室40c～43cが膨張し、インク収容室40b～43b内、更には、インクジェットヘッド23P内のインクの経路が加圧される。

【0100】

時刻T7において、まず吸引ポンプによる吸引を停止する。そして、時刻T7～T8にかけて、ヘッドキャップ32を下降させ、印字ヘッド23Pから離す。

ステップ210では、時刻T8～T9にかけて、印字ヘッド23Pを、メンテナンス位置から、左方へ移動させて、ワイパーブレード31により、印字ヘッド23Pのヘッド面を拭き取る（図10（d）参照）。その後、ワイパーブレード31は元の待機位置に下降させる。

【0101】

尚、前記ステップ120にてスタートさせた、エアポンプ55によるエアの供給は、時刻T9にて停止する。

上記ステップ180～210、及びステップ160の処理は、インク吸引工程である。

【0102】

一方、前記ステップ170にてNOと判断された場合は、ステップ220に進

む。このステップ220では、前記ステップ180と同様に、駆動モータ50の回転数を設定する。

ステップ230では、前記ステップ200と同様に、エアポンプ55によるエアの供給を開始する。

【0103】

ステップ240では、前記ステップ210と同様に、ワイパーべード31により、印字ヘッド23Pのヘッド面を拭き取る。

f) 次に本実施例におけるインクジェットプリンタ4及びメンテナンス方法が奏する効果を説明する。

【0104】

①本実施例では、エア排出工程を実行する際にエアポンプ55が発生させるエア圧P1よりも、インク吸引処理においてエアポンプ55が発生させるエア圧P2を低く設定している。

そのことにより、高いエア圧が必要なエア排出工程と、低めのエア圧が適しているインク吸引工程のそれぞれについて、最適なエア圧を設定することができる。

【0105】

つまり、エア圧を全て一定にしている場合のように、エア排出工程におけるエア圧が低すぎ、インクの経路に溜まったエアの排出が充分にできなかったり、エアの排出に要する時間が過大になるようなことがない。

また、インク吸引工程において、エア圧が高すぎることにより、印字ヘッド23Pからインクが無駄に漏出したりすることがない。

【0106】

②本実施例では、エア排出工程において、エアポンプ55を動作させる時間を、エアポンプ55の周辺の温度や、エアポンプ55の性能に応じて制御するので、温度変化や、エアポンプ55の性能にばらつきがある場合でも、エア排出工程において、印字ヘッド23Pのインク経路から排出させるエア量を一定にすることができる。

【0107】

そのことにより、印字ヘッド23Pから充分にエアを排出できなかったり、逆に、排出量が多すぎて、多量のインクがエアとともに流出してしまうようなことがない。

③本実施例では、エア排出工程において、エアポンプ55を駆動する駆動ポンプ50の回転数を予め定められた値とする。そのため、周囲の温度や、エアポンプ55の性能のばらつきに応じて、駆動モータ50の回転数を変える方法のように、駆動モータ50の回転数が過大になることがない。その結果として、駆動モータ50が生じさせる騒音を低減することができる。

【0108】

④本実施例では、インク吸引工程において、エアポンプ55が発生させるエア圧が一定のエア圧P2となるように、駆動モータ50の回転数を設定する。

そのことにより、インク吸引工程において、エア圧P2によりインクの経路を加圧した場合に、図10（b）～（d）に示す様に、印字ヘッド23Pのノズル23nから、適度にインクを膨らました状態とすることができます。

【0109】

つまり、エアポンプ55の発生させるエア圧を調整しない場合のように、エア圧が不足してインクをノズル23nから膨らますことができなかったり、エア圧が過大なために、多量のインクがノズルから漏出するようなことがない。

この結果、本実施例では、ノズル23nの詰まりの防止や、印字ヘッド23Pの下面の清掃を適切に行うことができ、また、インクの無駄な漏出を防止できる。

【0110】

④本実施例ではインク吸引工程において、インクの吸引を終了する時刻T7においても、エアポンプ55によるインク経路への加圧を継続している（図14参照）。そのことにより、インクの吸引を終了した時に、ヘッドキャップ32をヘッドから離しても、印字ヘッド23Pのノズル23nの中にインクが入りこんでしまう状態（ノズル23nの出口付近にインクが存在しない状態）となることがない。その結果として、インク吸引工程を実行した後に、印字が正常に行えないようなことが生じない。

【0111】

また、本実施例では、ワイパー ブレード31によりワイプを行うT8～T9の間においても、エアポンプ55によるインク経路への加圧を継続している（図参照）。そのことにより、ノズル23nの周りに付着していた他色のインクやエアがノズル23n内へ混入することがなく、印字における混色や色抜けを防止できる。

【0112】

⑤本実施例では、エア排出工程において、エア排出管28a1～a4を空け、エアの排出を始める（エア排出手段を開始する）時刻T1においては、既に、加圧エア供給部13（加圧エア発生手段）のエアポンプ55は、インクの経路を加圧している（図14参照）。

【0113】

そのため、印字ヘッド23P内に外からエアが侵入したり、あるいは、一旦、印字ヘッド23Pからエア排出管28a1～a4に出た混色したインクが、再び印字ヘッド23Pに戻るようなことがない。

その結果として、本実施例では、エア排出工程において、インクの汚染がない。

【0114】

⑥本実施例では、加圧エア供給部13において、駆動モータ50に取り付けられた内歯ギヤ51の鍔部51aに設けられたスリットが1のみであり（図8参照）、エンコーダ62がパルス信号を出力するのは、エアポンプ55の1往復につき1回のみであるので、エアポンプ55が発生するエア圧の脈動幅（1サイクルにおける圧力の変動幅）を小さくすることができる。

【0115】

つまり、鍔部51aに複数のスリットが設けられ、エアポンプ55の1往復につき、エンコーダ62が複数の信号を出力する場合は、駆動モータ50の速度は、エアポンプ55の1往復の中で、常に一定である。このとき、エアポンプ55が発生させるエア圧は、コンロッド54がエアポンプ55を押し込んだ時に、パルス状に高くなる。

【0116】

それに対し、本実施例のように、鍔部51aに1のみのスリットが設けられ、エアポンプ55の1往復につき、エンコーダ62が1のみの信号を出力する場合は、駆動モータ50の速度は、エアポンプ55の1往復の中で、負荷が大きい時（コンロッド54がエアポンプ55を押し込む時）は小さくなり、負荷が小さい時（コンロッド54がエアポンプ55から離れる時）は大きくなる。

【0117】

従って、本実施例では、エア圧を発生させる時（コンロッド54がエアポンプ55を押し込む時）における駆動モータ50の速度が小さくなるので、その時の生じるエア圧のパルスの最大値は小さくなる。その結果、本実施例では、エアポンプ55が発生するエア圧の脈動幅を小さくすることができる。

【0118】

また、スリットの位置が図8に示す様に、カムの位相に対して最も負荷の小さい位置となるように設定してあるため、各回転の速度のばらつきを極力少なくすることができ、ひいては、エア圧を安定させることができる。

このことにより、本実施例では、エア圧の脈動に起因して、印字ヘッド23Pのノズル23nからインクが漏出したり、あるいは、ノズル23nの中にインクが入りこんでしまうようなことがない。

【0119】

尚、本発明は前記実施例になんら限定されるものではなく、本発明を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例における多機能装置の構成を示す説明図である。

【図2】 実施例におけるインクジェットプリンタの構成を示す説明図である

。

【図3】 実施例におけるインクジェットプリンタの構成を示す説明図である

。

【図4】 実施例におけるインクジェットプリンタの構成を示す説明図である

。

【図5】 実施例におけるエア排出機構等の概略の構成を示す説明図である。

【図6】 実施例におけるメンテナンス機構部の構成を示す説明図である。

【図7】 実施例におけるインクジェットプリンタの構成を示す説明図である

。

【図8】 実施例における加圧エア供給部の構成を示す説明図である。

【図9】 実施例におけるインクジェットプリンタの構成を示す説明図である

。

【図10】 実施例におけるインクジェットプリンタの構成を示す説明図である。

【図11】 実施例における加圧エア供給部の構成を示す説明図である。

【図12】 実施例における制御系の構成を示す説明図である。

【図13】 実施例におけるインクジェットプリンタの処理を示すフローチャートである。

【図14】 実施例におけるインクジェットプリンタの動作を示す説明図である。

【符号の説明】

1 … 多機能装置

4 … インクジェットプリンタ

1 3 … 加圧エア供給部

2 3 P … 印字ヘッド

2 8 … エア排出機構

3 4 a 1 ~ 3 4 a 4 … リリースロッド

4 0 ~ 4 3 … インクカートリッジ

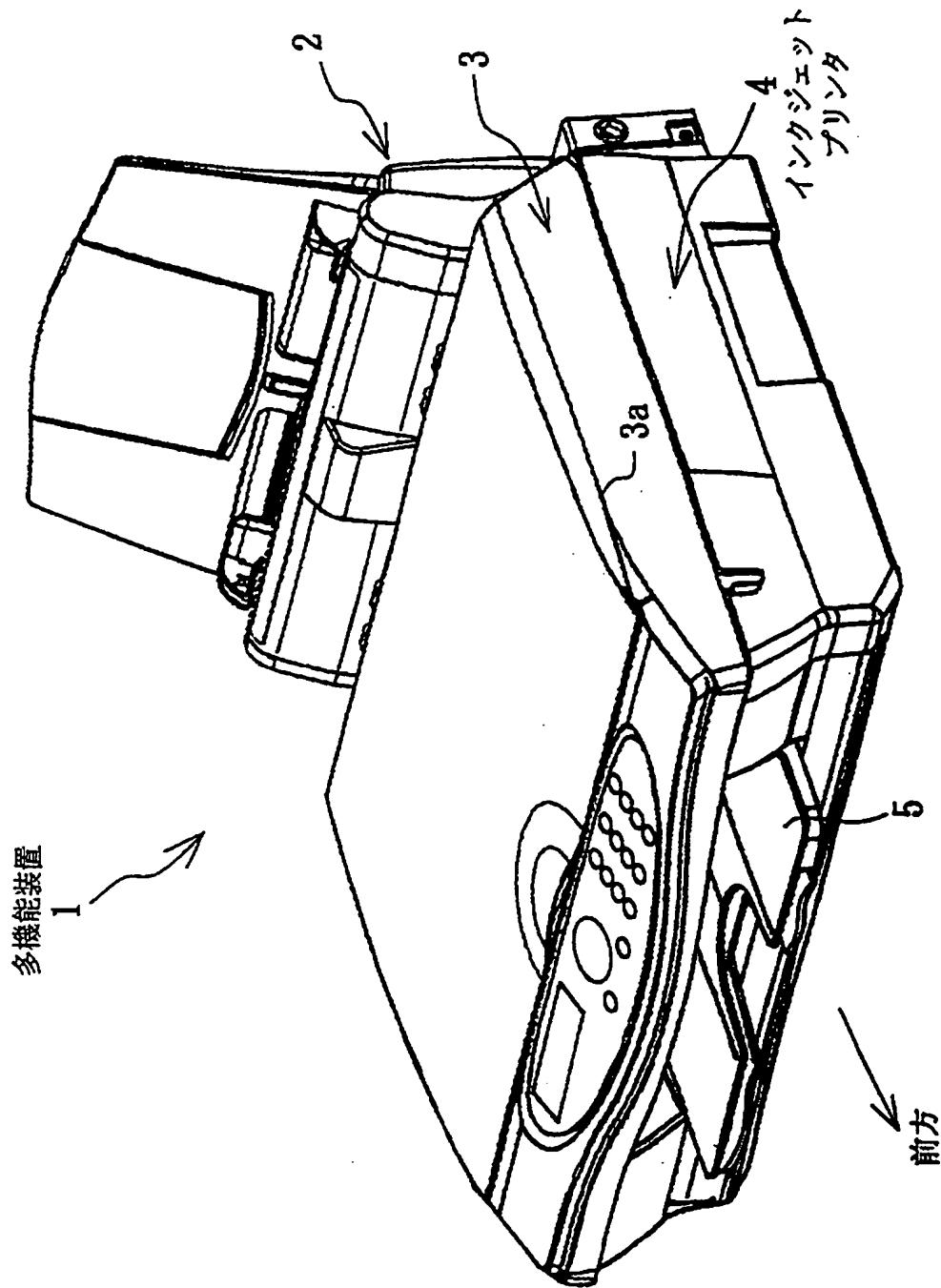
5 0 … 駆動モータ

5 5 … エアポンプ

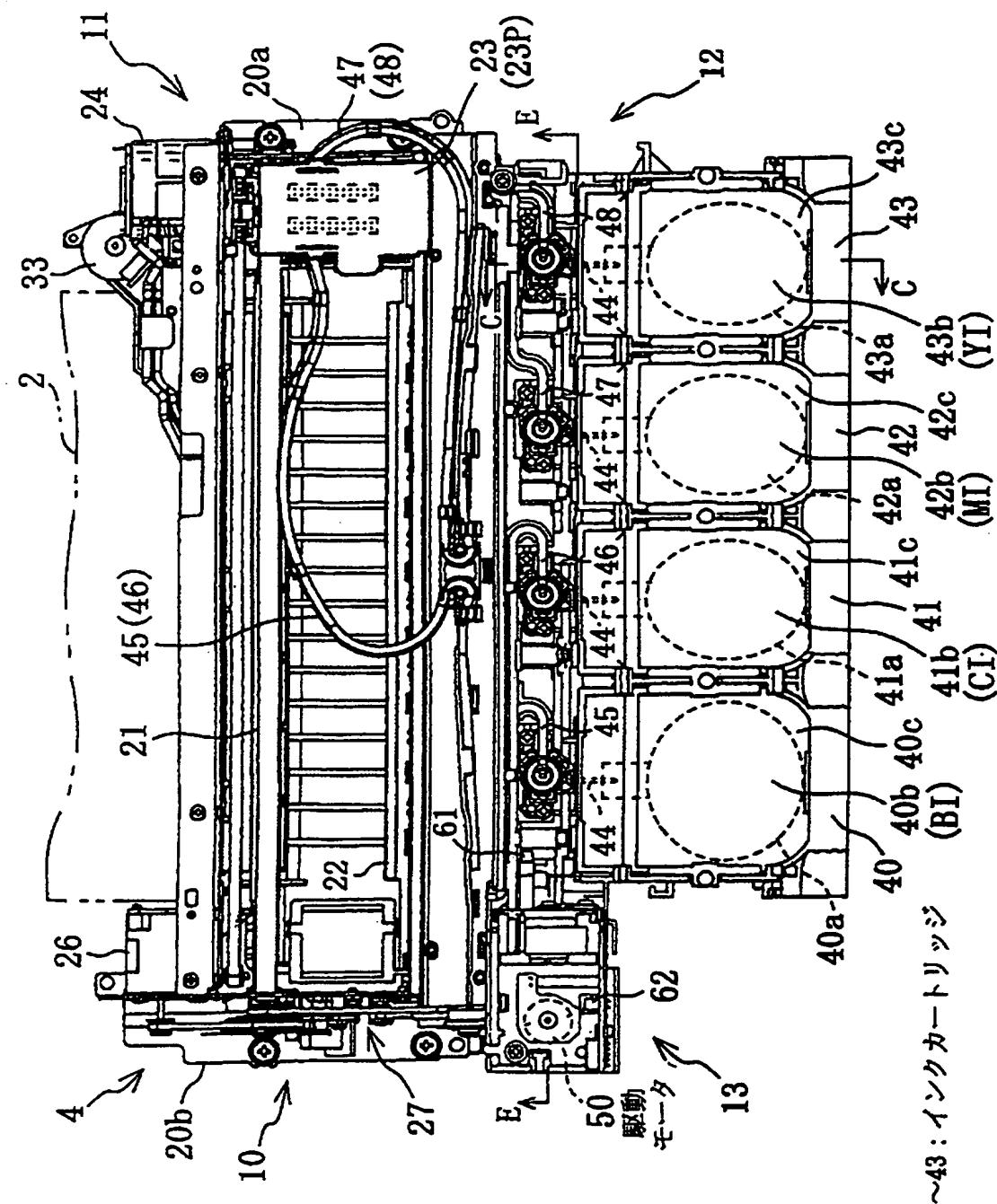
【書類名】

図面

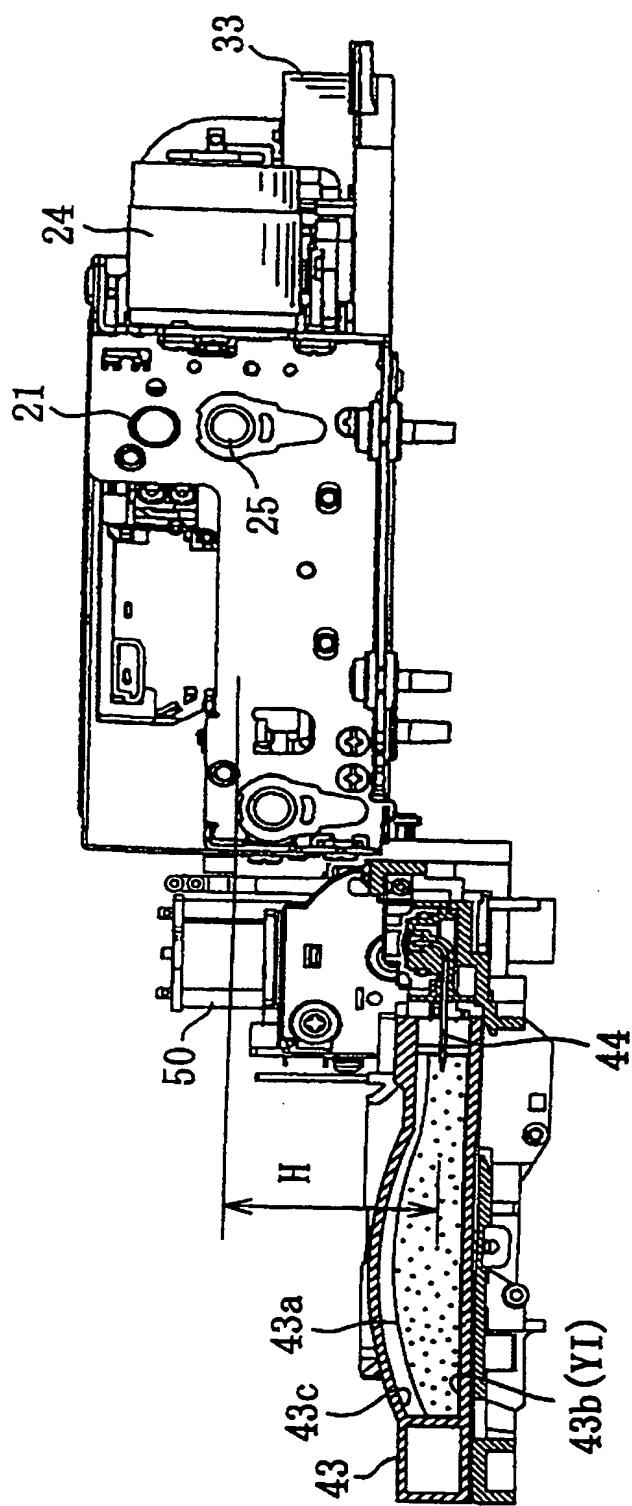
【図1】



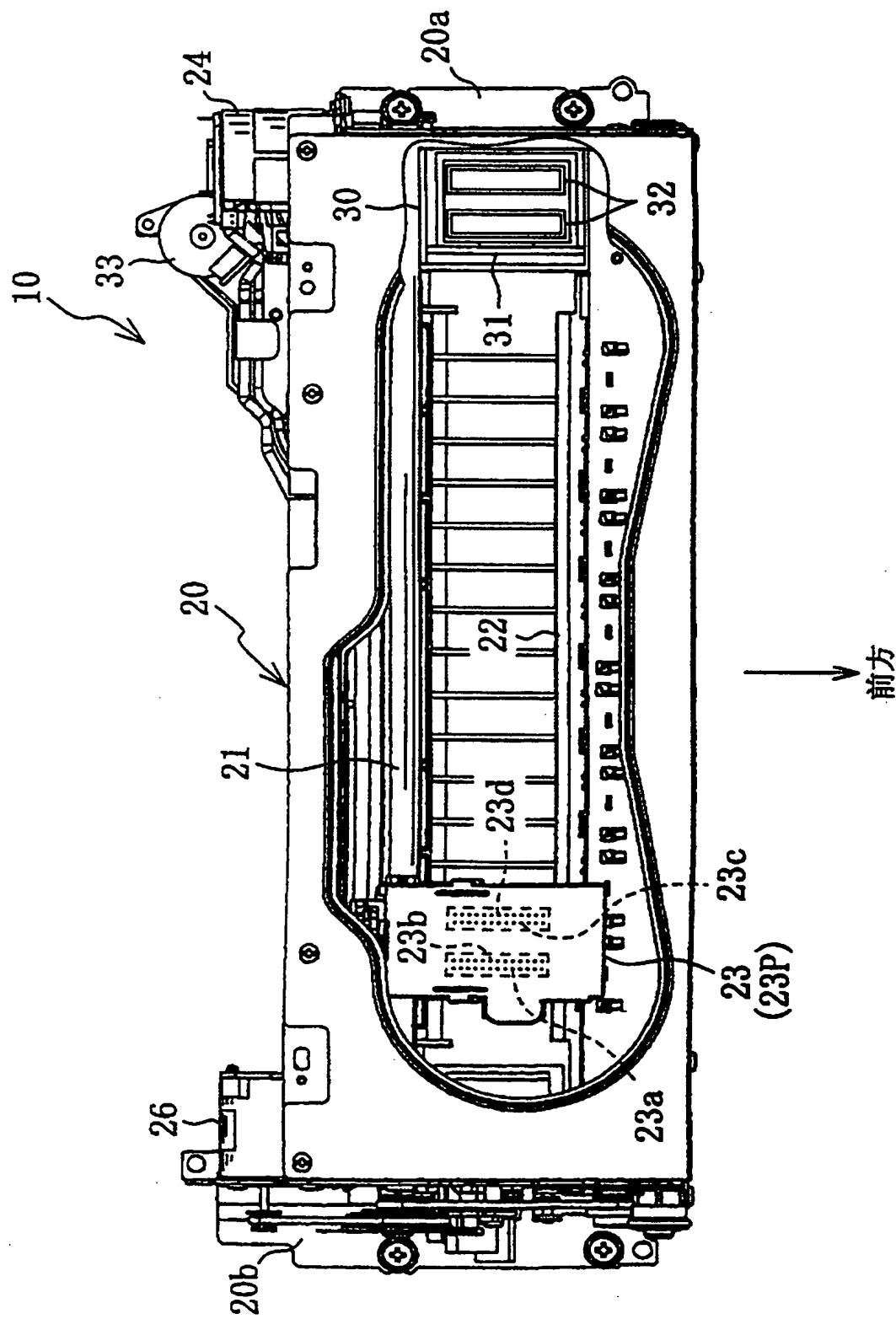
【図2】



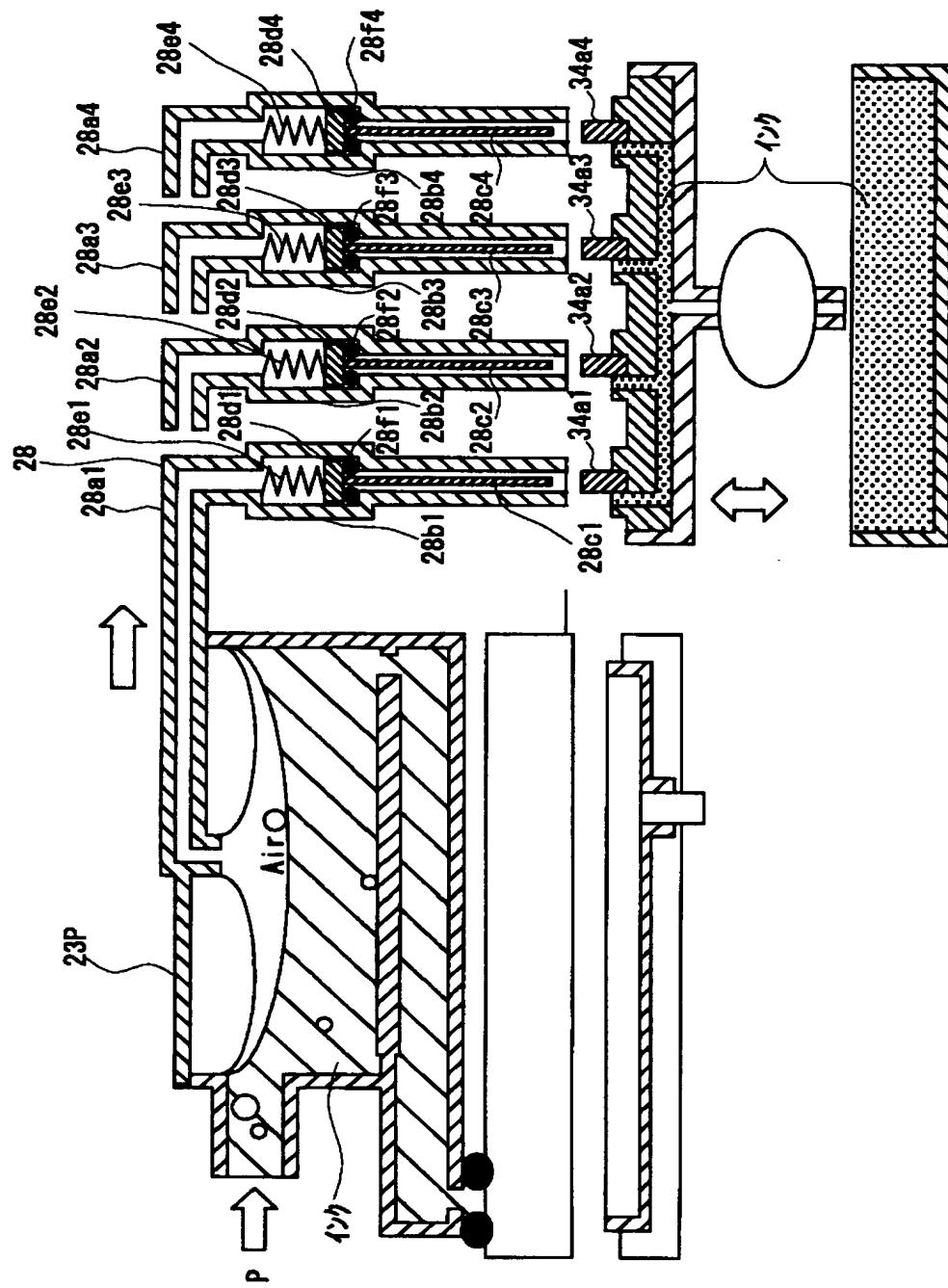
【図3】



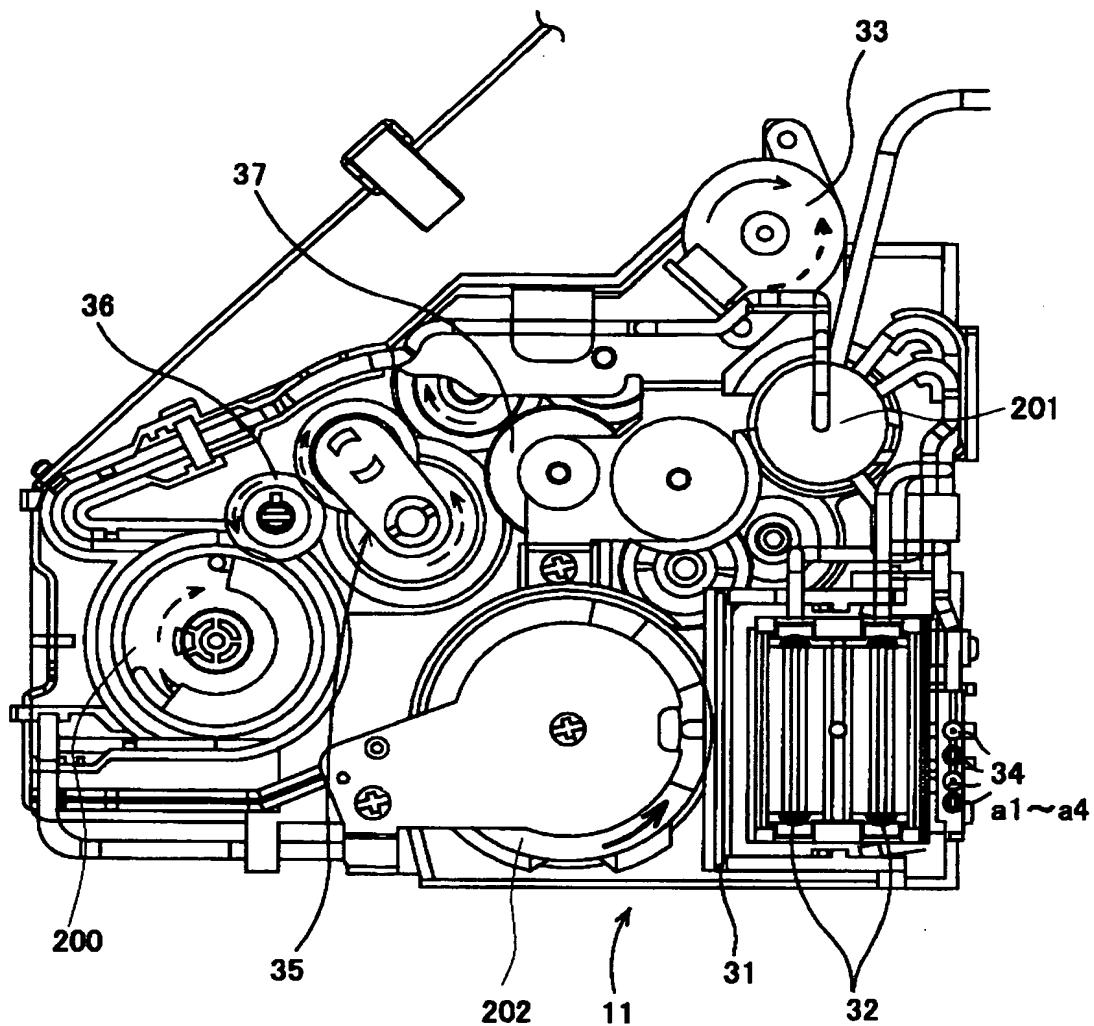
【図4】



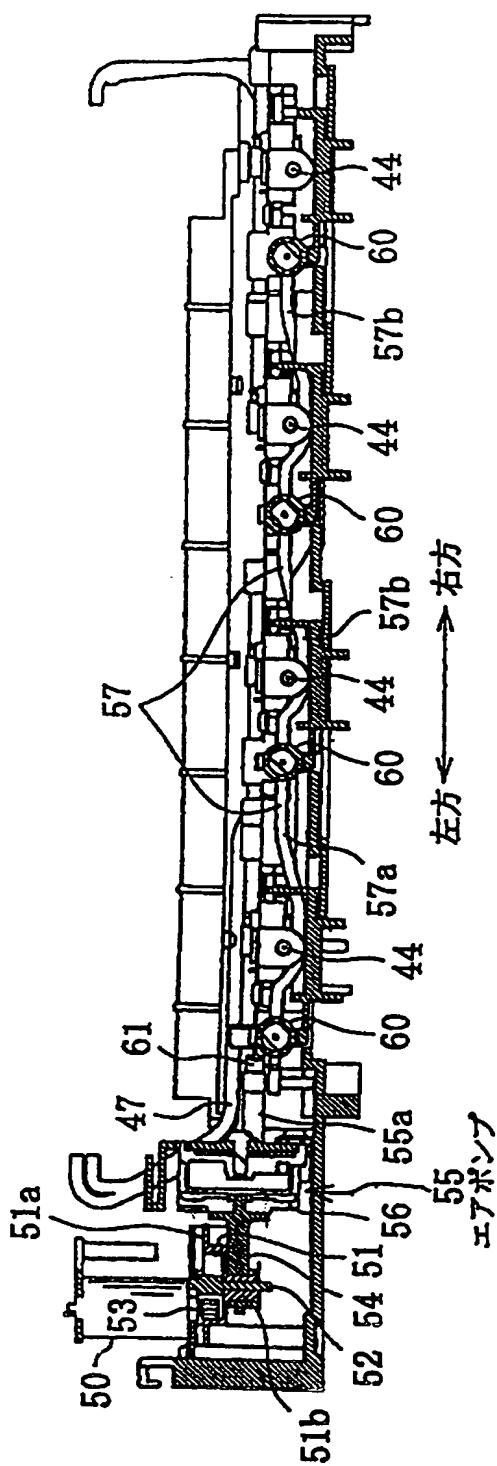
【図5】



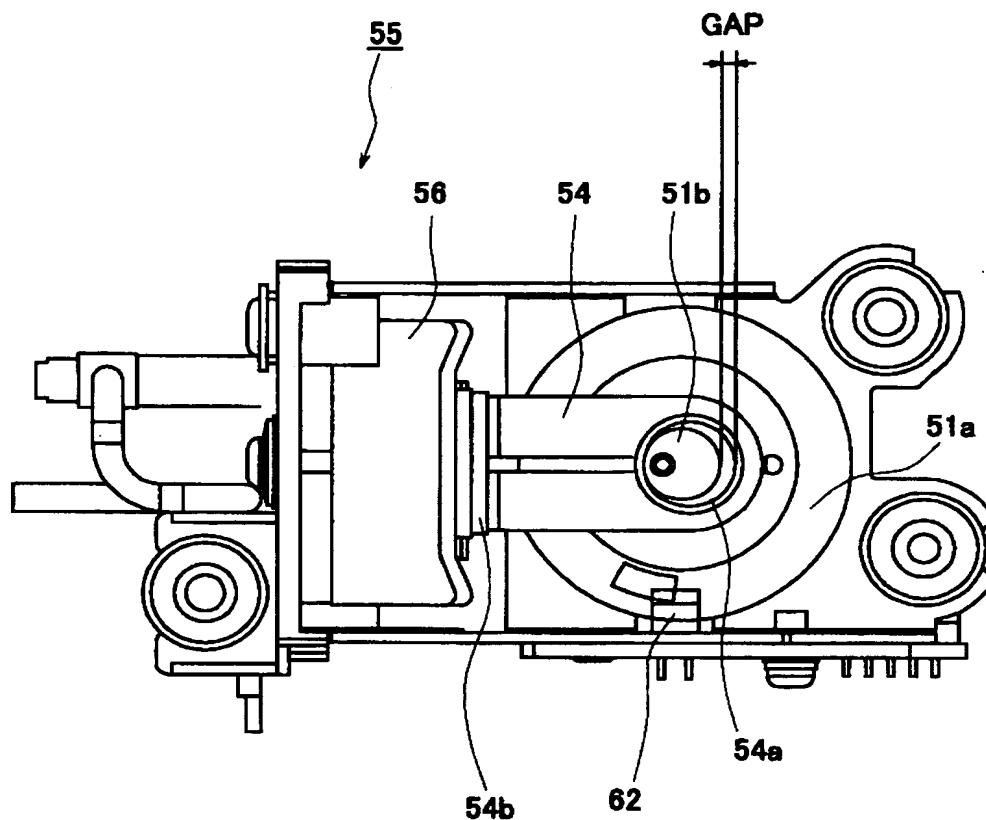
【図6】



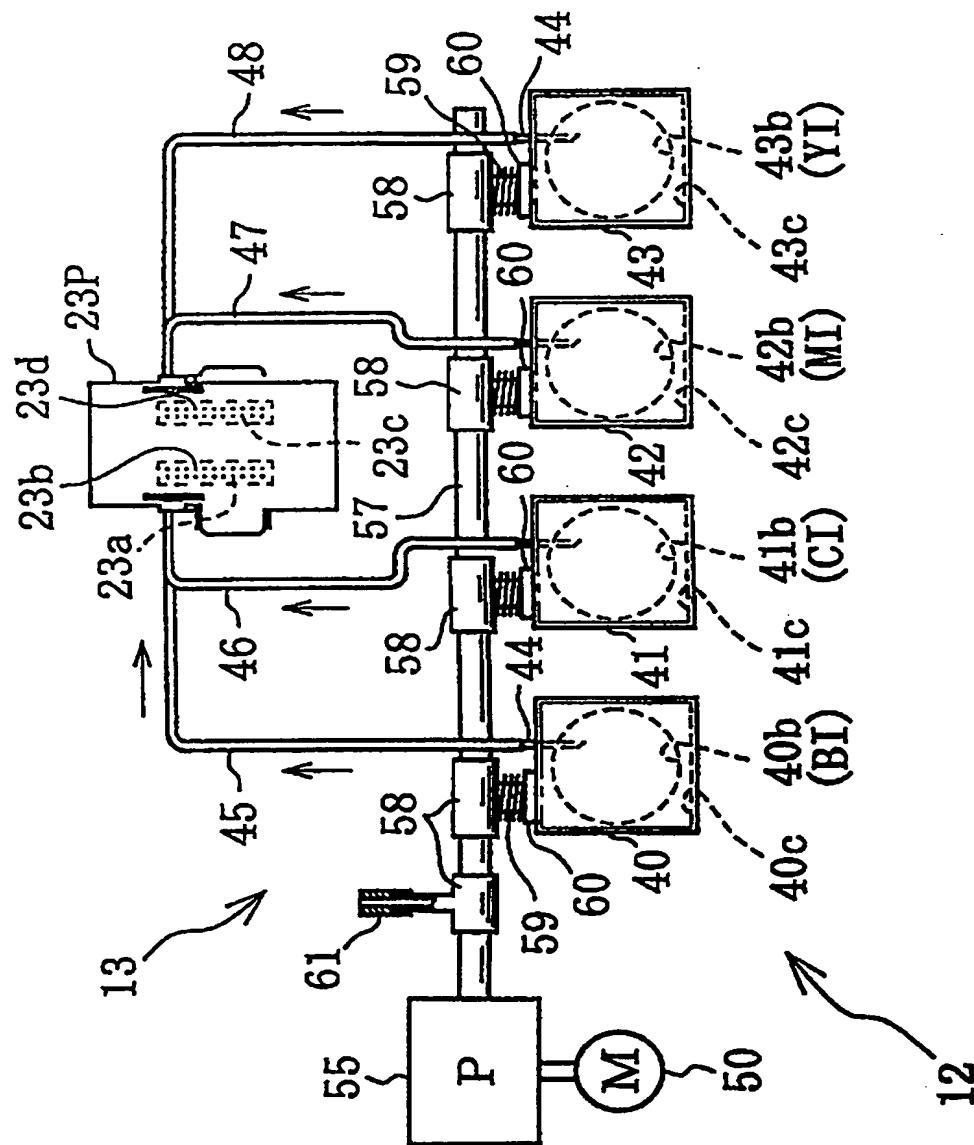
【図7】



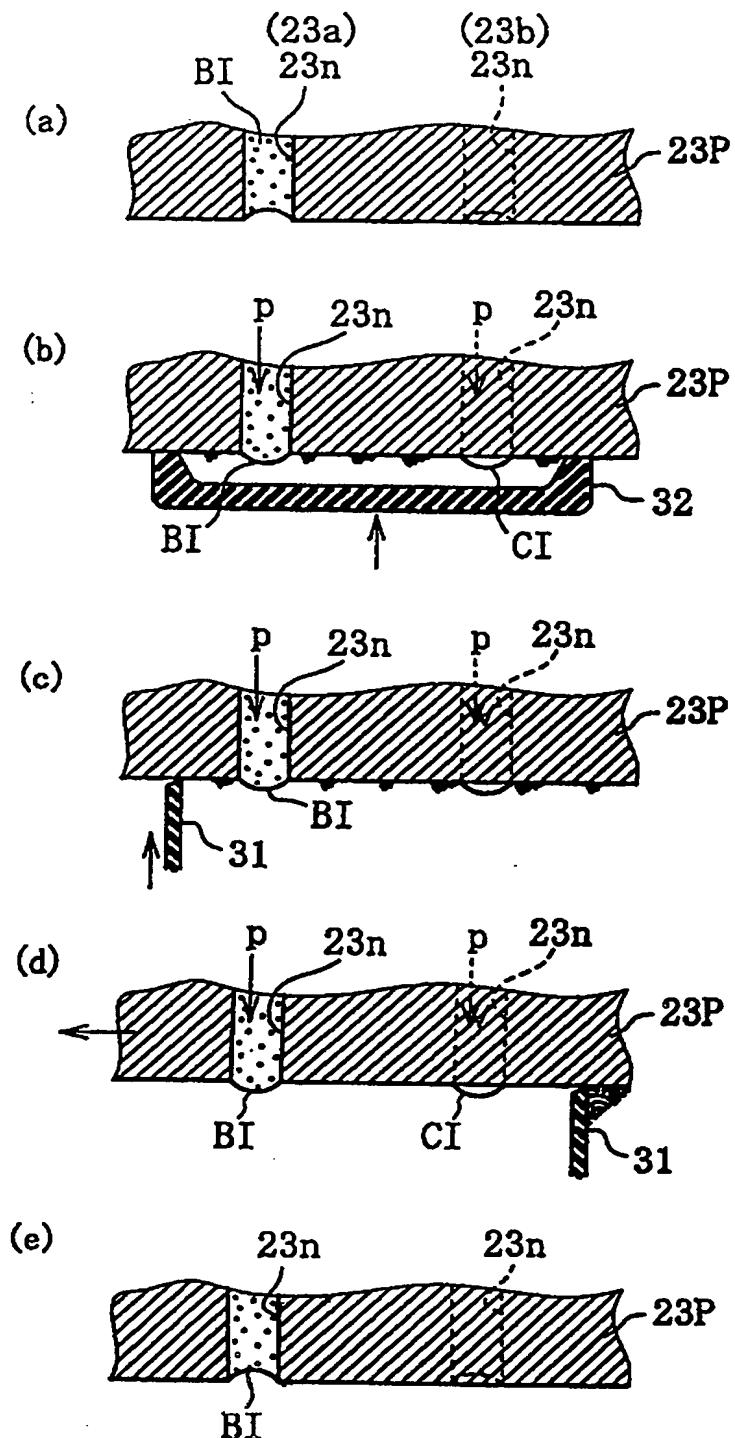
【図8】



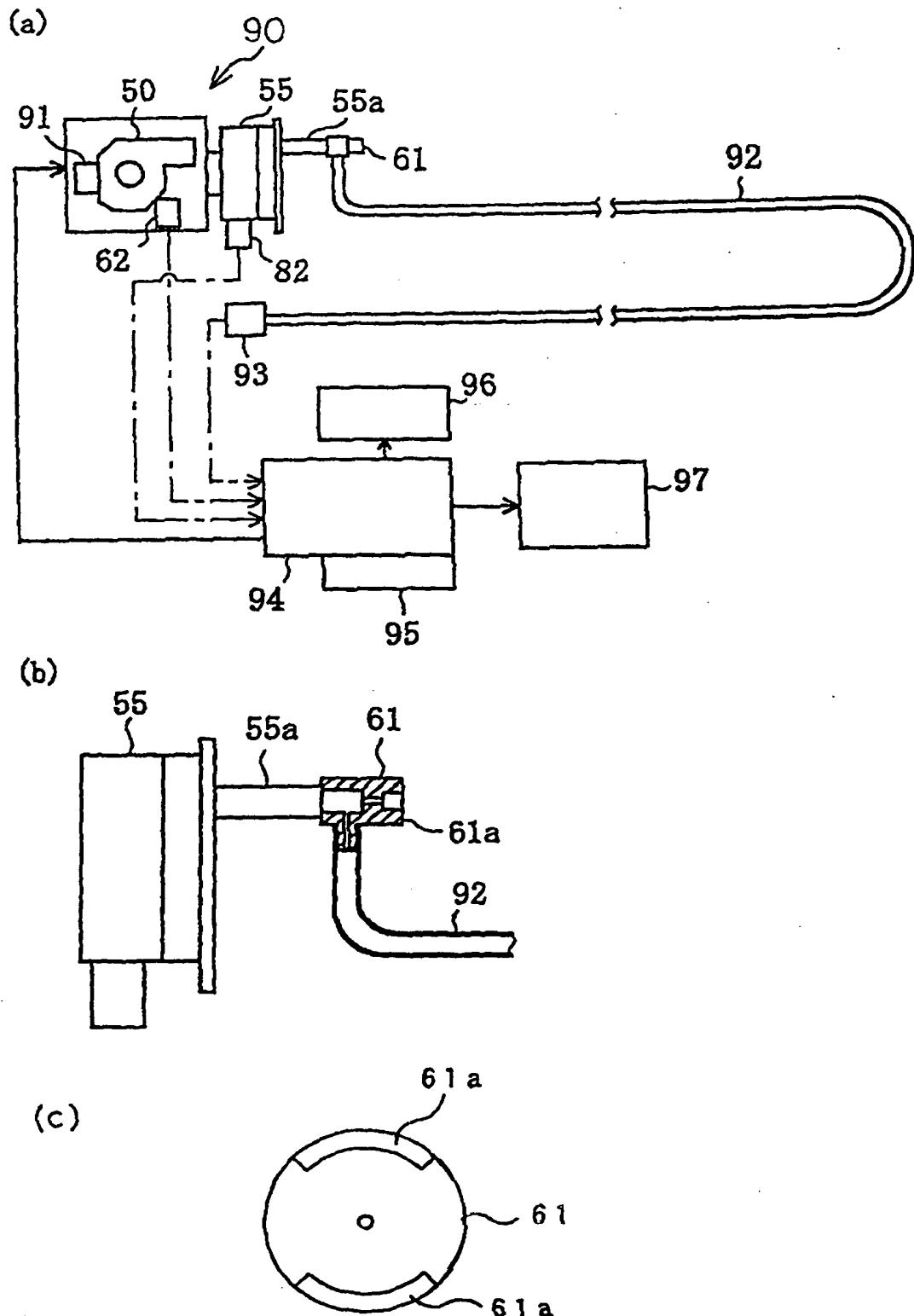
【図9】



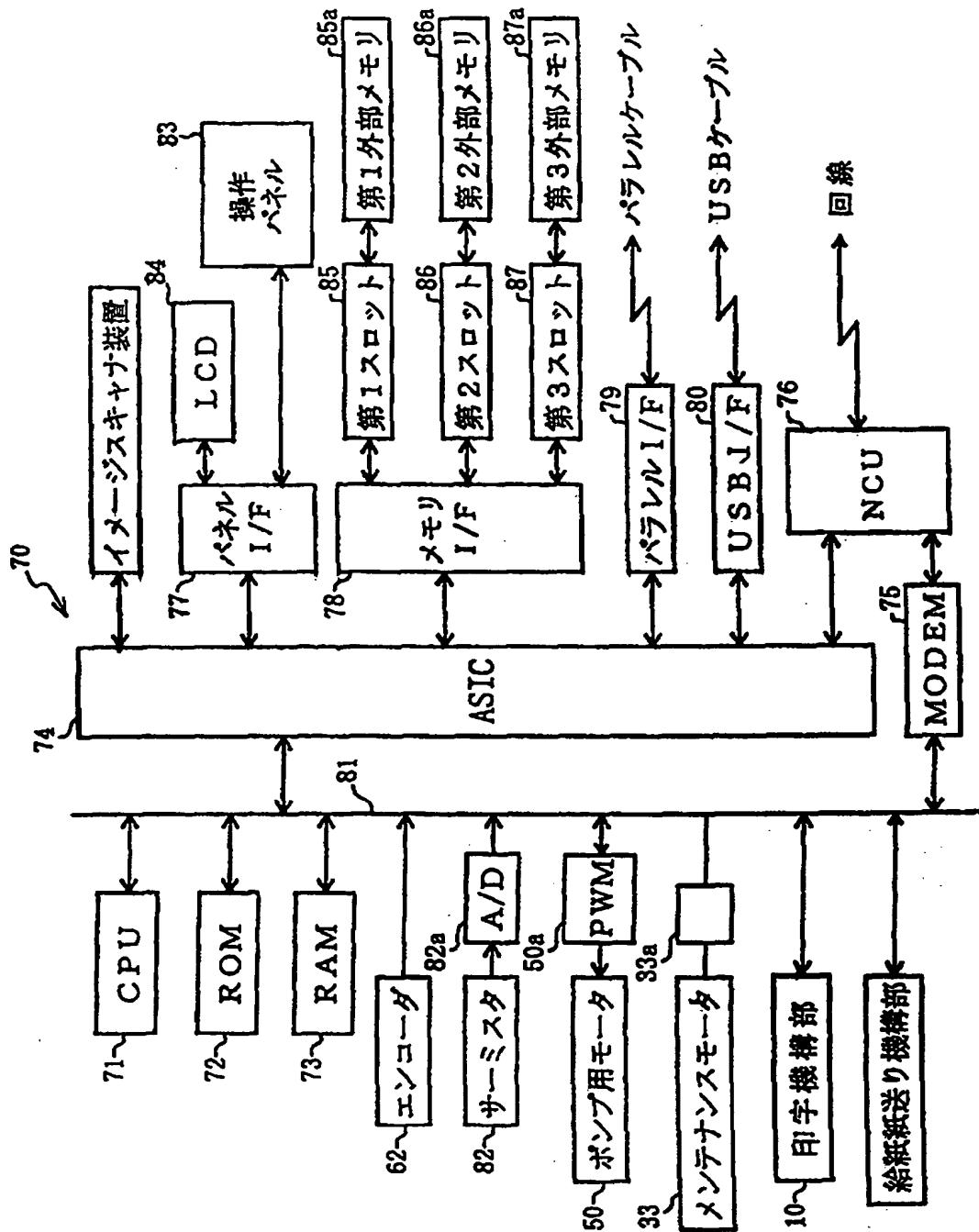
【図10】



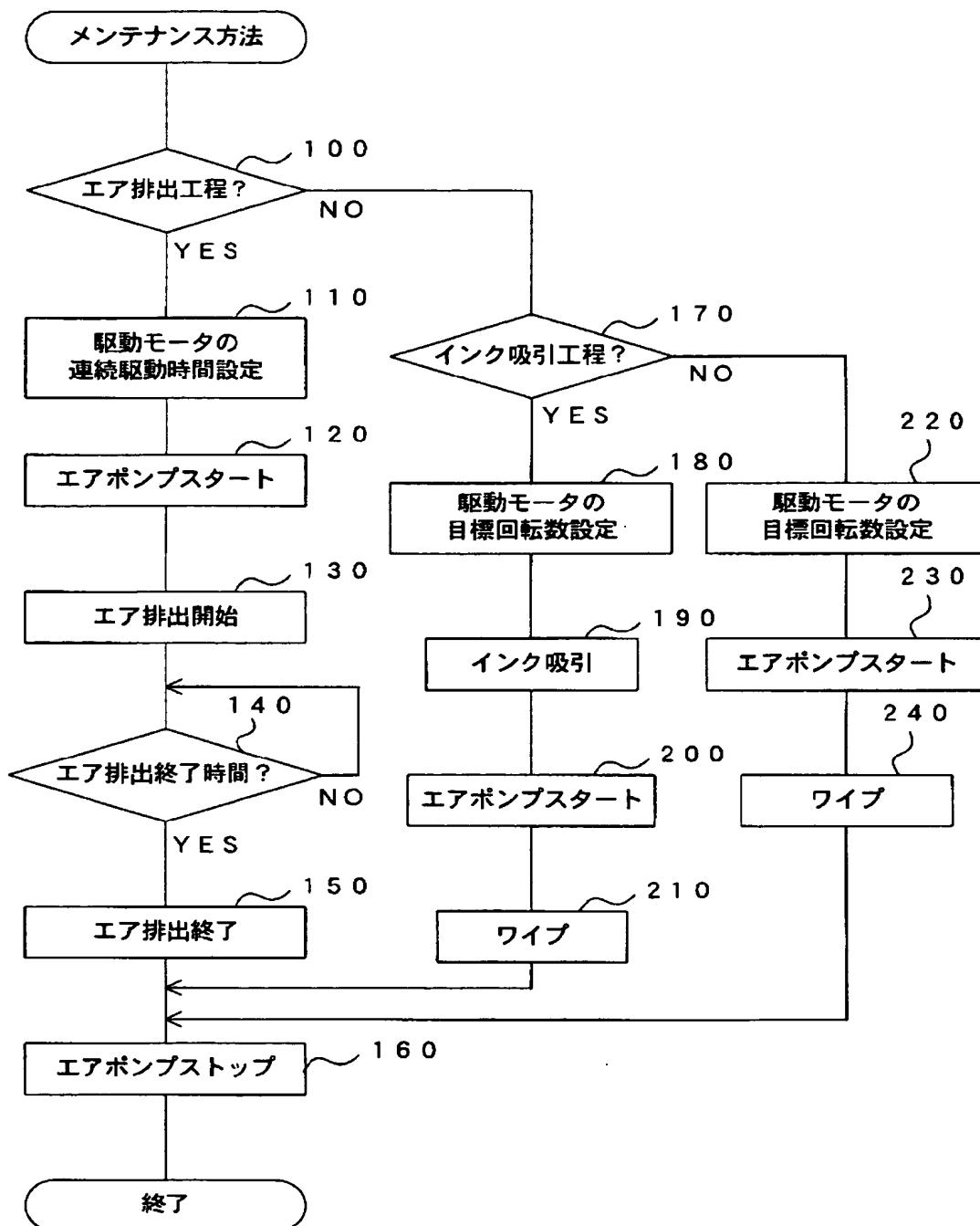
【図11】



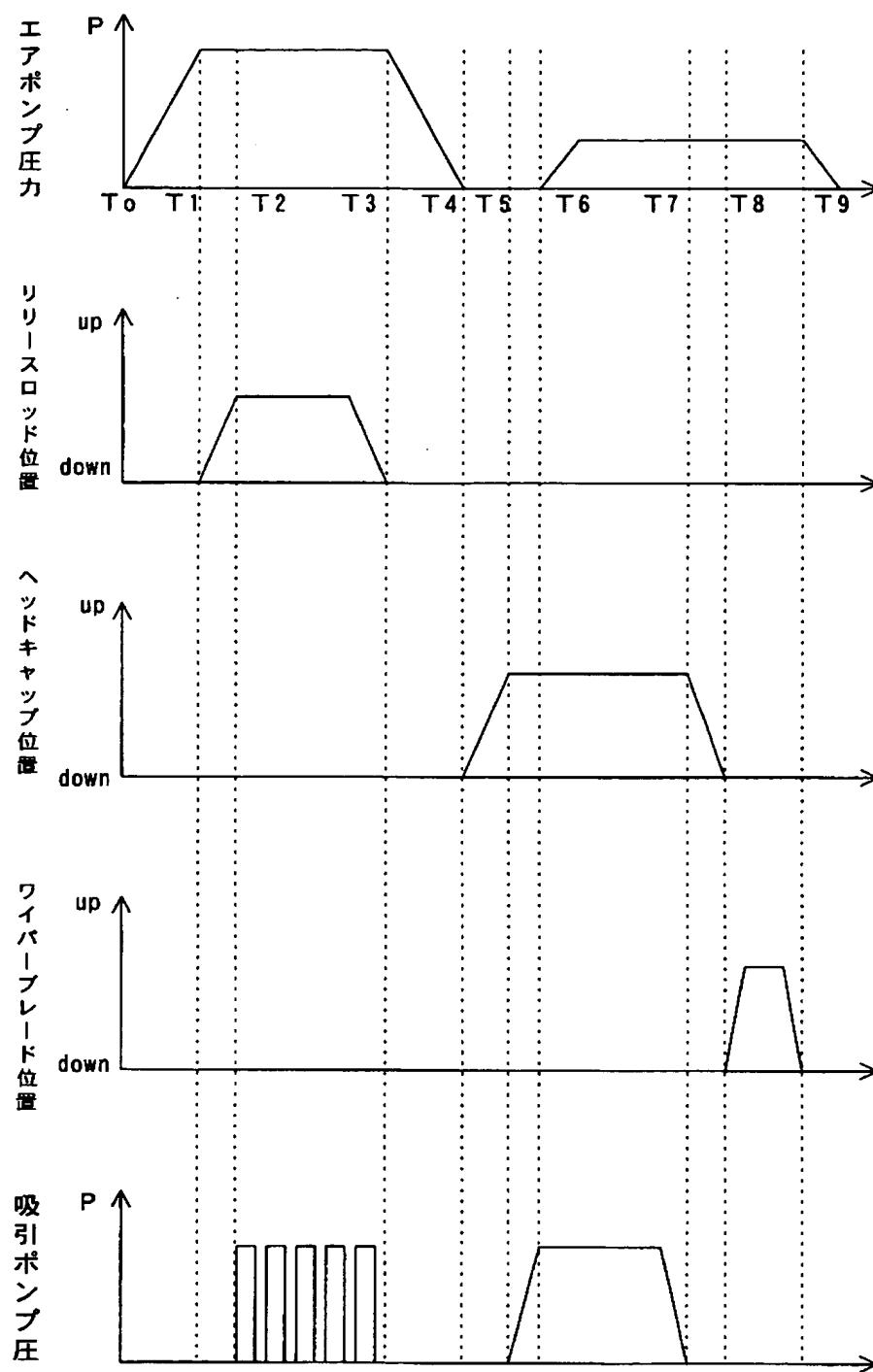
【図12】



【図13】



【図14】



**【書類名】要約書****【要約】**

【課題】 印字ヘッドのノズル群からのインクの吸引や、インクの供給経路に溜まったエアの排出において、無駄なインクの漏出がなく、インクの吸引やエアの排出を充分に行うことができ、エア供給系が生じる騒音を低減することができるインクジェットプリンタ及びそのメンテナンス方法を提供すること。

【解決手段】 加圧エアを用いてインクの供給経路に溜まったエアを排出するエア排出手段と、インクジェットヘッドからインクを吸引するインク吸引手段とを備えインクジェットプリンタにおいて、エア排出手段を使用する際には、加圧エアを高圧モードとし、インク吸引手段を使用する際には、加圧エアを低圧とする。また、加圧エアを発生させるエアポンプの性能や周辺温度に応じて、エアポンプの駆動する駆動モータの駆動時間や回転数を制御する。

【選択図】 図13

特願2003-027525

出願人履歴情報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日 1990年11月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
氏 名 プラザー工業株式会社